

BEST AVAILABLE COPY

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-112856

(43)Date of publication of application : 08.04.2004

(51)Int.Cl.

H02K 9/19
H02K 1/18
H02K 1/20
H02K 3/487

(21)Application number : 2002-267909

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 13.09.2002

(72)Inventor : KITADA SHINICHIRO

KIKUCHI TOSHIO

KANEKO YUTARO

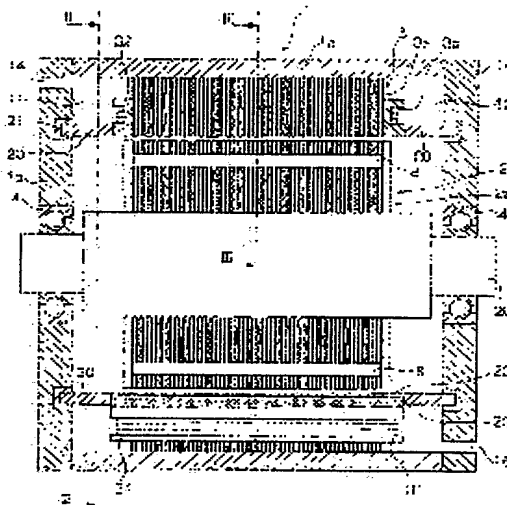
TSUNEYOSHI TAKASHI

(54) COOLING STRUCTURE FOR ROTARY ELECTRIC MACHINE AND ITS MANUFACTURING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a cooling structure for rotary electric machine which does not damage a stator core and also is inexpensive in manufacture cost, and to provide its manufacturing method.

SOLUTION: In this cooling structure for a rotary electric machine which has a rotor 2 and a stator 3 being arranged around the rotor and fixed to a case with a case fixing member 20, the stator 3 is equipped with a stator core 3a which has a plurality of tooth parts 6 and slot parts 7 between the tooth parts, teeth surrounding members 31 which surround the tooth parts and have projections 35 in the vicinity of the openings of the above slot parts, stator coils 3b which are wound around the teeth surrounding members, slot blocking members 22 which are made to abut against the projections of the teeth surrounding members and block the opening parts of the slot parts thereby making the slot parts refrigerant passages allowing a refrigerant to circulate, and blocking member fixing means 23 which fix the slot blocking members to the teeth surrounding members.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.06.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

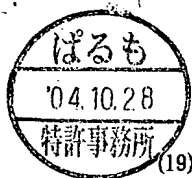
[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-112856

(P2004-112856A)

(43) 公開日 平成16年4月8日 (2004.4.8)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H02K 9/19	H02K 9/19 A	5H002
H02K 1/18	H02K 1/18 C	5H604
H02K 1/20	H02K 1/20 C	5H609
H02K 3/487	H02K 3/487 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2002-267909 (P2002-267909)

(22) 出願日 平成14年9月13日 (2002.9.13)

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(74) 代理人 100075513

弁理士 後藤 政喜

(74) 代理人 100084537

弁理士 松田 嘉夫

(72) 発明者 北田 真一郎

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(72) 発明者 菊池 俊雄

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

最終頁に続く

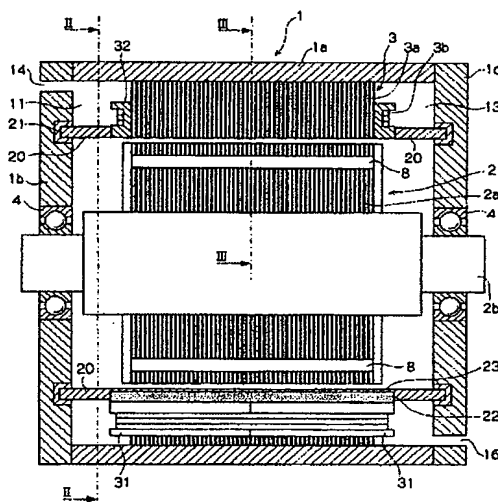
(54) 【発明の名称】 回転電機の冷却構造及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】ステータコアを傷付けることなく、また、製造コストも安価な回転電機の冷却構造及びその製造方法を提供する。

【解決手段】ロータ2と、そのロータの周囲に配置され、ケース固定部材20によってケースに固定されたステータ3とを有する回転電機の冷却構造であって、ステータ3は、複数のティース部6と、そのティース部の間のスロット部7とを有するステータコア3aと、ティース部を周囲から取り囲み、前記スロット部の開口部分付近に突起部35を有するティース包囲部材31と、ティース包囲部材に巻装されたステータコイル3bと、ティース包囲部材の突起部に当接されて設けられ、スロット部の開口部分を閉塞して、そのスロット部を、冷媒が通流可能な冷媒通路にするスロット閉塞部材22と、スロット閉塞部材をティース包囲部材に固定する閉塞部材固定手段23とを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ロータと、そのロータの周囲に配置され、ケース固定部材によってケースに固定されたステータとを有する回転電機の冷却構造であって、

前記ステータは、

複数のティース部と、そのティース部の間のスロット部とを有するステータコアと、

前記ティース部を周囲から取り囲み、前記スロット部の開口部分付近に突起部を有するティース包囲部材と、

前記ティース包囲部材に巻装されたステータコイルと、

前記ティース包囲部材の突起部に当接されて設けられ、前記スロット部の開口部分を閉塞して、そのスロット部を、冷媒が通流可能な冷媒通路にするスロット閉塞部材と、

前記スロット閉塞部材を前記ティース包囲部材に固定する閉塞部材固定手段とを備えることを特徴とする回転電機の冷却構造。

【請求項 2】

前記ティース包囲部材は、前記ティース部に合わせて、あらかじめ形状が形成されている部材であって、そのティース部に装着して前記ステータを形成することを特徴とする請求項 1 に記載の回転電機の冷却構造。

【請求項 3】

前記ティース包囲部材は、モールド樹脂で前記ティース部を被覆して形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の回転電機の冷却構造。

20

【請求項 4】

前記ティース包囲部材は、前記ティース部を囲むように全周に形成されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 までのいずれか 1 項に記載の回転電機の冷却構造。

【請求項 5】

前記ティース包囲部材は、前記ステータコイルと前記ステータコアとの相対する面のほぼ全面又は一部に形成されている

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 4 までのいずれか 1 項に記載の回転電機の冷却構造

。

【請求項 6】

前記ティース包囲部材は、絶縁材料によって形成されている

30

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 5 までのいずれか 1 項に記載の回転電機の冷却構造

。

【請求項 7】

前記ティース包囲部材は、前記閉塞部材固定手段の材料と同一の材料又は前記閉塞部材固定手段の材料との接合強度が高い材料によって形成されている

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 6 までのいずれか 1 項に記載の回転電機の冷却構造

。

【請求項 8】

前記ティース包囲部材は、線膨張率が、前記ステータコアの線膨張率とほぼ等しい材料によって形成されている

40

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 7 までのいずれか 1 項に記載の回転電機の冷却構造

。

【請求項 9】

前記ティース包囲部材は、前記ケース固定部材と一体に形成されている

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 8 までのいずれか 1 項に記載の回転電機の冷却構造

。

【請求項 10】

前記ティース包囲部材は、前記ケース固定部材と別体に形成されている

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 8 までのいずれか 1 項に記載の回転電機の冷却構造

。

50

【請求項 1 1】

前記閉塞部材固定手段は、線膨張率が、前記ステータコアの線膨張率とほぼ等しい材料によって形成されている

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 1 0 までのいずれか 1 項に記載の回転電機の冷却構造。

【請求項 1 2】

前記ティース部及び前記ティース包囲部材は、互いに接触する面が凹凸面となっていることを特徴とする請求項 1 から請求項 1 1 までのいずれか 1 項に記載の回転電機の冷却構造。

【請求項 1 3】

10

複数の電磁鋼板を積み重ねて、ひとつの分割コアを形成する分割コア形成工程と、

前記分割コア形成工程で形成された分割コアのティース部の周囲を、ティース包囲部材で取り囲むティース包囲工程と、

前記ティース包囲工程で設けられたティース包囲部材にステータコイルを巻装して、分割ステータを形成する分割ステータ形成工程と、

前記分割ステータ形成工程で形成された複数の分割ステータを、円環状に配置して円筒状のステータを形成し、そのステータをケースの内部に挿入するステータ挿入工程と、

前記ステータ挿入工程でケース内に挿入されたステータのティース部間のスロット開口部分に、そのスロット開口部分を閉塞するスロット閉塞部材を配置し、前記ステータの内周

にモールド型を配置する閉塞部材・モールド型配置工程と、前記閉塞部材・モールド型配

置工程で配置されたスロット閉塞部材及びモールド型の隙間にモールド樹脂を充填して、その充填圧力によって、前記スロット閉塞部材を前記ティース包囲部材に密着させることで、前記ティース部間のスロット部を、冷却媒体を通過可能な冷却通路にするモールド樹脂充填工程と、

前記モールド樹脂充填工程で充填したモールド樹脂が硬化した後に、前記モールド型を引き抜いて取り外すモールド型取外工程と

を備えることを特徴とする回転電機の冷却構造の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

30

本発明は、回転電機（モータ、ジェネレータ又はモータ兼ジェネレータなど）のステータを効率よく冷却する回転電機の冷却構造及びその製造方法に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

回転電機（例えば、モータ、ジェネレータ又はモータ兼ジェネレータなど）において、ステータを効率よく冷却するために、ステータのスロット（ステータコイルが収装される溝部）の内部を冷媒通路として利用して、ステータコイルを直接冷却できるようにする技術が提案されている。このような冷媒通路を形成する方法としては、ステータ内周側及びスロット内部に金型を配置し、ステータコアと金型とによって画成された空間に樹脂材料を射出・充填して、これを硬化させてスロット開口部を閉塞することで、スロット内部を冷

40

媒通路にしようとする方法が開示されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】**【特許文献 1】**

特開平 4-364343 号公報

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

しかし、前述した従来技術では、充填した樹脂材料が硬化した後、ステータ内周側及びスロット内部に配置した金型を抜き取らなければならない。ところが、スロット内部に配置した細長い金型を引き抜く作業性は悪く、無理に抜き取ろうとするとステータコアを傷付けたり金型自体を変形させてしまうおそれがある。

50

【0005】

本発明は、このような従来の問題点に着目してなされたものであり、ステータコアを傷付けることなく、また、製造コストも安価な回転電機の冷却構造及びその製造方法を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明は、以下のような解決手段により、前記課題を解決する。なお、理解を容易にするために、本発明の実施形態に対応する符号を付するが、これに限定されるものではない。

【0007】

本発明は、ロータ(2)と、そのロータの周囲に配置され、ケース固定部材(20)によってケースに固定されたステータ(3)とを有する回転電機の冷却構造であって、前記ステータ(3)は、複数のティース部(6)と、そのティース部の間のスロット部(7)とを有するステータコア(3a)と、前記ティース部を周囲から取り囲み、前記スロット部の開口部分付近に突起部(35)を有するティース包囲部材(31)と、前記ティース包囲部材に巻装されたステータコイル(3b)と、前記ティース包囲部材の突起部に当接されて設けられ、前記スロット部の開口部分を閉塞して、そのスロット部を、冷媒が通流可能な冷媒通路にするスロット閉塞部材(22)と、前記スロット閉塞部材を前記ティース包囲部材に固定する閉塞部材固定手段(23)とを備えることを特徴とする。

【0008】

【作用・効果】

本発明によれば、ステータのティース間のスロット開口部分をスロット閉塞部材で閉塞し、そのスロット閉塞部材を閉塞部材固定手段でティース包囲部材に固定して、スロット部を、冷媒が通流可能な冷媒通路として使用するので、ステータに傷をつけずに冷媒通路を成形することができる。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、図面等を参照して、本発明の実施の形態について、さらに詳しく説明する。

(第1実施形態)

図1、図2は、本発明の第1実施形態における回転電機を示す断面図である。なお、図1は図2のI-I矢視図、図2は図1のII-II矢視図になっている。

この回転電機は、ケース1と、ロータ2と、ステータ3とを備え、例えば、モータ、ジェネレータ又はモータ兼ジェネレータ等として機能するものである。

【0010】

ケース1は、円筒部1aと、この円筒部1aの軸方向両端の開口部を閉塞する側板部1b、1cとから構成されており、側板部1b、1cはボルト等(図示略)によって円筒部1aに固定されている。

【0011】

ロータ2は、ケース1の内部に収容されている。このロータ2は、円柱形状のロータコア2aと、このロータコア2aの中心軸上に貫通配置される回転軸2bとから構成されており、回転軸2bの両端がそれぞれベアリング4を介して側板部1b、1cに支持されている。したがって、ロータ2はケース1に対して回転自在となっている。また、ロータ2の外周面近傍には磁石8が設けられている。

【0012】

ステータ3は、ケース1内であって、ロータ2の外周を取り囲むように配置されている。ステータ3は、ロータ2の外周を取り囲む円筒形状のステータコア3aと、ステータコイル3bとを備える。ステータ3は、円筒部20によってケース1に固定されている。

【0013】

次に、図3(図1のIII-III矢視図)を参照してステータ3をより詳細に説明する。

【0014】

ステータコア3 aは、円筒部1 aに沿うリング形状のバックコア5と、このバックコア5から半径方向内向きに突出するティース6とを備え、このティース6に絶縁キャップ3 1が取り付けられて、その上からステータコイル3 bが集中巻きされている。ここに、絶縁キャップ3 1は、ティース6を周囲から取り囲むティース包囲部材である。また、絶縁キャップ3 1は絶縁性能を有し、コア3 0とステータコイル3 bとの導通を防止する。なお、本実施形態では、絶縁キャップ3 1は、図3に示した通りティース6の周側部分に設けられているが、さらにティース6のロータ対向面にも形成してもよい。

【0015】

ステータコア3 aはティース6ごとに分割可能になっている。このため、ティース6へのステータコイル3 bの集中巻き作業を容易に行うことができる。隣り合うティース6の間には、回転軸方向（図3に対する法線方向）へ延びる溝状のスロット7が形成されている。このスロット7の内部には、ティース6に巻装されたステータコイル3 bが収容された状態となっている。ステータ3はケース1の円筒部1 aに圧入（焼き嵌め等）されており、したがってステータ3はケース1に対し固定された状態となっている。なお、この圧入によって隣接する分割コアのバックコア5が互いに密接するので、本実施形態のように分割構造を有するステータコア3 aであっても、磁気性能は一体のステータコアと変わりがない。

【0016】

再び、図1に戻ってステータコイル3 bを冷却するための構造について説明する。ステータ3の一方の端面から側板部1 bまで円筒部2 0が延びている。なお、本実施形態では、円筒部2 0はステータ3（絶縁キャップ3 1）と一体に形成されている。この円筒部2 0の外周面と、円筒部1 aの内周面と、側板部1 bの側面と、ステータ3の一端面とで環状の第1冷却液室1 1が画成されている。円筒部2 0の先端は、環状のシール部材2 1を介して側板部1 bに支持されている。ステータ3の反対側も同様の構造となっており、環状の第2冷却液室1 3が形成されている。冷却用オイルは、側板部1 bを貫通するオイル供給口1 4から第1冷却液室1 1に供給され、ステータ3内部に設けられた冷媒通路1 5を流れて反対側の第2冷却液室1 3へ供給され、側板部1 cを貫通するオイル排出口1 6から外部へ排出される。

【0017】

なお、ステータコア3 aの端面には、ステータコア3 aとステータコイル3 bとの短絡を防止する絶縁キャップ3 1が設けられており、この絶縁キャップ3 1の表面がステータ3の端面となっている。

【0018】

再び、図3を参照して冷媒通路1 5について詳細に説明する。冷媒通路1 5はスロット7の一部であり、スロット7の半径方向内周側の開口部を、樹脂製のプレート（スロット閉塞部材）2 2と樹脂モールド層（閉塞部材固定手段）2 3とで閉塞して形成した空間が冷媒通路1 5になっている。もともとスロット7は、軸方向の両端部分及び半径方向内周側が開口した溝状の空間であり、半径方向内周側の開口部分のみが閉塞され、両端部分は開口したままとなっている。この両端開口を介して第1冷却液室1 1や第2冷却液室1 3と冷媒通路1 5とが連通している。

【0019】

次に、図4、図5、図6を参照してステータ3（特に樹脂モールド層2 3）の製造方法について説明する。

【0020】

まず、略T字形の電磁鋼板を多数枚積層して分割コア3 0（バックコア5の一部と1つのティース6とを有する）を形成する（分割コア形成工程）。

【0021】

そして、分割コア3 0の前後からティース6を覆う絶縁キャップ（ティース包囲部材）3 1を取り付ける（ティース包囲工程）。本実施形態では、この絶縁キャップ3 1は、図4に示すように二分割構造となっている。絶縁キャップ3 1には、端面絶縁部3 2と、ティ

ース絶縁部 33 と、バックコア絶縁部 34 と、突起部 35 とが形成されている。端面絶縁部 32 は、ティース 6 の端面とステータコイルとの短絡を防止する。ティース絶縁部 33 は、端面絶縁部 32 に連続して形成され、ティース 6 の側面（スロット 7 側の面）とステータコイルとの短絡を防止する。バックコア絶縁部 34 は、絶縁キャップ 31 の全周に渡って設けられ、バックコア 5 の側面（スロット 7 側の面）とステータコイルとの短絡を防止する。突起部 35 は、絶縁キャップ 31 の全周に渡って、バックコア絶縁部 34 と並行して形成される。なお、図 4 では、絶縁キャップ 31 は、ティース絶縁部 33 で前後方向に二分割可能な構造となっているが、例えば、端面絶縁部 32 で左右方向に分割可能な構造であってもよく、また、三分割以上に分割可能な構造であってもよい。

【0022】

絶縁キャップ 31 の材料としては、エポキシ樹脂やポリエステル樹脂などが使用可能であり、必要に応じ各種のバインダーを混入させて強度や線膨張率（圧力一定の下で温度変化によって物体の長さ変化が生ずるとき、その比率の温度変化に対する割合を示す量）を調整する。特に、絶縁キャップ 31 の線膨張率が、コア 30 の線膨張率とほぼ等しくなるように調整すれば、熱応力を低減させることができ、部品の信頼性を向上させることができる。

【0023】

次の工程では、絶縁キャップ 31 を取り付け付けた状態の分割コア 30 にステータコイルを巻き回して分割ステータを形成する（分割ステータ形成工程）。このときステータコイルは、絶縁キャップ 31 の端面絶縁部 32 及びティース絶縁部 33 に巻装される。端面絶縁部 32 及びティース絶縁部 33 の上下には、バックコア絶縁部 34 及び突起部 35 が形成されているので、ステータコイルの巻き崩れが防止され、巻装作業が容易にできる。なお、図 5 では図面が煩雑になることを避けるために、ステータコイルは 3 ターンのみ示しているが、実際には数十ターン巻装する。

【0024】

次の工程では、複数個（本実施形態では 12 個）の分割ステータを円環状に並べて円筒状のステータ 3 に組み上げ、その組み上げたステータ 3 を、円筒部 1a の内部へ圧入する（ステータ挿入工程）。なお、図 5 に円筒部 1a の内部へステータ 3 を圧入した状態を示す。

【0025】

次の工程では、スロット 7 の開口部にプレート（スロット閉塞部材）22 を配置し、さらにステータ 7 の内周面（ティース 6 の先端面）に密接する円柱状の金型（モールド用金型）40 をステータ内周に配置する（閉塞部材・モールド型配置工程）。なお、図 6 にプレート 22 及び金型 40 を配置した状態を示す。

【0026】

次の工程では、絶縁キャップ 31 の側面と、プレート 22 と、金型 40 とで画成した空間 41 にモールド樹脂を充填する（モールド樹脂充填工程）。このとき、プレート 22 の内周側（ロータ側）の面 22a に充填圧力が作用し、この圧力によってプレート 22 のシール面 22b が絶縁キャップ 31 の突起部 35 に押し付けられる。このため、充填樹脂がスロット 7 の内部へ漏れ出すことがない。このようにして、スロット 7 が閉塞され、冷媒通路 15 が形成される。

【0027】

以上のようにしてモールド樹脂を充填したら、モールド樹脂が硬化するのを待って金型 40 を引き抜いて取り外す（モールド型取外工程）。空間 41 に充填されて硬化した樹脂が図 3 の樹脂モールド層 23 である。なお、このとき、プレート 22 は引き抜くことなく、冷媒通路 15 の一部として使用する。このため、ステータに傷をつけずに冷媒通路を形成することができる。また、樹脂モールド層 23 を形成する工程で同時に円筒部 20 の形成を行うことが可能であり、本実施形態の図 1 では、樹脂モールド層 23 及び円筒部 20 が一体となっている場合を例示している。

【0028】

本実施形態によれば、冷媒通路を形成するために充填するモールド樹脂がコイル側に流れ込むことを防止する手段として樹脂プレートを使用し、樹脂充填後は、その樹脂プレートを引き抜くことなく、冷媒通路の一部として使用するので、ステータに傷をつけずに冷媒通路を成形することができる。

【0029】

また、従来の方法では、金型とステータコアとの隙間から充填したモールド樹脂が漏出しやすかった。そのため、そのような漏出を防止するために、金型を高精度で仕上げなければならなかった。しかし、本実施形態によれば、プレートが回転軸（ロータ）側からステータコア側に向かって押し付けられるので、プレートのステータコアに対する密着性が向上し、充填モールド樹脂の漏出を防止することができる。そのため、金型の精度を緩和することができ、また、ワークそのものも必要な精度も低下することから、大量生産が可能となり、コスト低減を図ることができ、量産性も向上する。

10

【0030】

さらに、ステータコアのティース部先端付近に樹脂プレートを保持するためには、例えば、ティース部の先端を広げて、樹脂プレート保持部を形成することが考えられる。しかし、ティース部は電磁鋼板であるので、そのようにするとティース部からロータコアへ向かって磁束が漏れてしまい、電磁気性能が悪化する。ところが、本実施形態によれば、ステータコア（ティース部）自体の大きさは変わらず、樹脂製の絶縁キャップを設けて、その絶縁キャップによってプレートを保持するので、良好な電磁気性能を維持しつつ、低コストで高性能な冷却構造を得ることが可能である。

20

【0031】

なお、ステータコア先端部の絶縁キャップが、ステータコアのティース部の先端部分を囲むように設ければ、より強固にステータコアと接合する。

また、絶縁キャップは、最終モールド時の材料との相性のよい材料で作るとよい。ここで相性のよいとは、具体的には、同材料等、接合強度の高いものであることが必要である。このようにすれば、後工程で成形する樹脂モールドは、絶縁キャップと接合するので、ステータコアでの接合面がなくなり樹脂同士の接合面となるので接合強度を向上させることができるからである。また、さらにその材料を電磁鋼板（ステータコア）と近い熱膨張率の材料にすれば熱応力による亀裂を防ぐことができる。さらに、プレート（スロット閉塞部材）22の材料を、樹脂モールド層（閉塞部材固定手段）23の材料と、同一又は接合強度の高い材料とすることで、さらに信頼性の向上を図ることができる。

30

【0032】

さらにまた、本実施形態では、あらかじめ成形された絶縁キャップをステータコアに被せて形成するので、製造コストを低く抑えることができる。

【0033】

また、絶縁キャップの形状が、コイルとステータの相対する面にも広がっているので、ステータコアの積層面の隙間から冷却液が漏れてしまうことを防止可能である。

【0034】

（第2実施形態）

図7は、本発明の第2実施形態における回転電機を示す断面図である。

40

【0035】

なお、以下に示す各実施形態では、前述した第1実施形態と同様の機能を果たす部分には同一の符号を付して重複する説明を適宜省略する。

【0036】

第1実施形態では、円筒部20はステータ3（絶縁キャップ31）と一体に形成されている場合を例示して説明したが、本実施形態では、円筒部20はステータ3（絶縁キャップ31）と別体に形成されている。この場合は、例えば、図7に示すように円筒部20を側板部1b、1cに溶接等に取り付け、円筒部20とステータ3との間に円環状のシール部材51を挟み込むようにするとよい。

【0037】

50

本実施形態によれば、円筒部 20 を側板部 1 b、1 c に対して、簡単、確実に固定することができる。

【0038】

(第3実施形態)

図8は、本発明の第3実施形態における分割コアを示す図である。図8 (A) は全体斜視図であり、図8 (B) は断面図である。

【0039】

先の実施形態においては、絶縁キャップ 31 は、あらかじめ二分割構造で形成していたが、本実施形態では、分割コア 30 に樹脂モールドして、端面絶縁部 32、ティース絶縁部 33、バックコア絶縁部 34 及び突起部 35 を直接形成している。すなわち、この実施形態では、電磁鋼板を積層して分割コア 30 を得た後に 1 回目の樹脂モールド成形を行って絶縁キャップ 31 を形成して図8に示す状態とし、続いて 2 回目の樹脂モールド成形を行って樹脂モールド層 23 を形成する。材料としては、不飽和ポリエステルにバインダーを混ぜて、強度、線膨張率を調整したものを使う。また場合によっては、PPS樹脂などを使ってもよい。

【0040】

通常、樹脂とステータコア（金属）との接合強度は高くないが、本実施形態では、ティース 6 は先端側で広がる形状となっているので、樹脂部とステータコア部とが強固に結合する。なお、接合面の凹凸を意図的に大きくし、接合強度を向上させることも効果的である。

【0041】

また、図8 (B) に示すように、樹脂モールド層によってステータコアのティース部全面を囲むように被覆すれば、より強固にステータコアと接合する。製造コスト等を考慮して、全面を被覆するか、一部を被覆するかを決めればよい。

【0042】

本実施形態によれば、ステータコア先端部に樹脂モールドによって、プレートを保持してから成形するので、ティース部からロータコアへ向かって磁束が漏れるといった電磁気性能の悪化を、さらに確実に防止することができる。

【0043】

また、ティース 6 は先端側で広がる形状としているので、樹脂部とステータコア部との結合強度が高い。

【0044】

なお、以上説明した実施形態に限定されることなく、その技術的思想の範囲内において種々の変形や変更が可能であり、それらも本発明と均等であることは明白である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態における回転電機を示す断面図である。

【図2】 本発明の第1実施形態における回転電機を示す断面図である。

【図3】 図1の I I I - I I I 矢視図である。

【図4】 ステータの製造方法について説明する図である。

【図5】 円筒部の内部へステータを圧入した状態を示す図である。

【図6】 プレート及び金型を配置した状態を示す図である。

【図7】 本発明の第2実施形態における回転電機を示す断面図である。

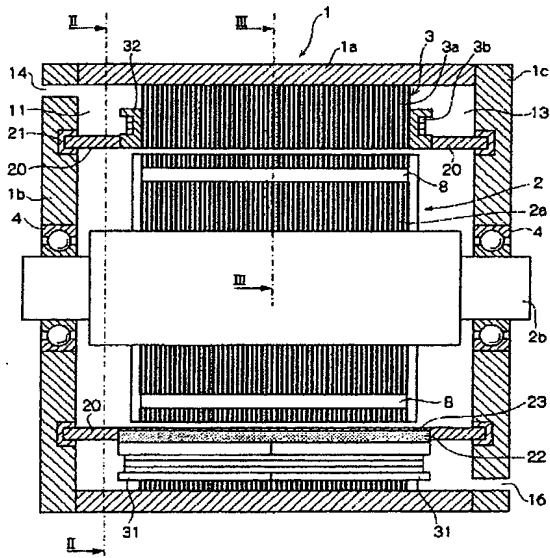
【図8】 本発明の第3実施形態における分割コアを示す図である。

【符号の説明】

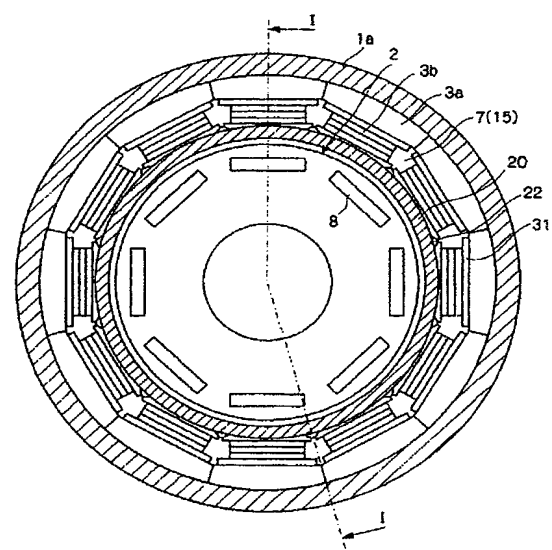
- 1 ケース
- 2 ロータ
- 3 ステータ
- 3 a ステータコア
- 3 b ステータコイル
- 5 バックコア

- 6 ティース
- 7 スロット
- 15 冷媒通路
- 22 プレート
- 23 樹脂モールド層
- 31 絶縁キャップ
- 35 突起部
- 40 金型

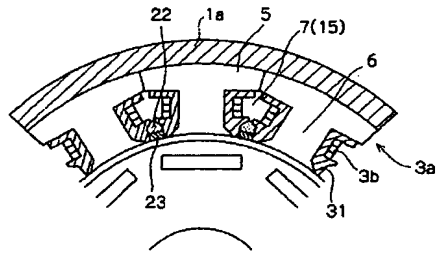
【図 1】



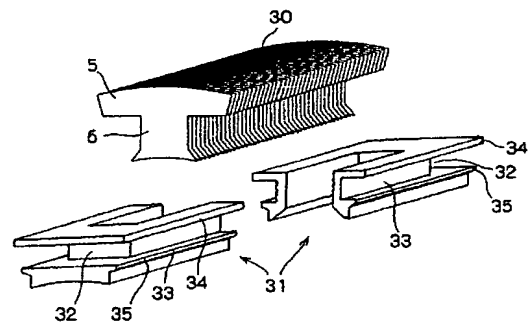
【図 2】



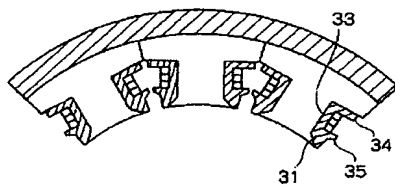
【図 3】



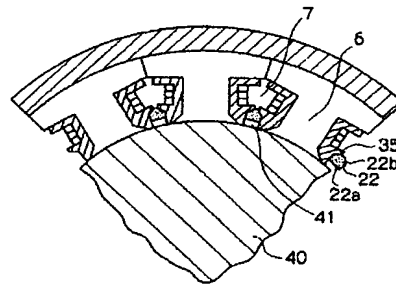
【図 4】



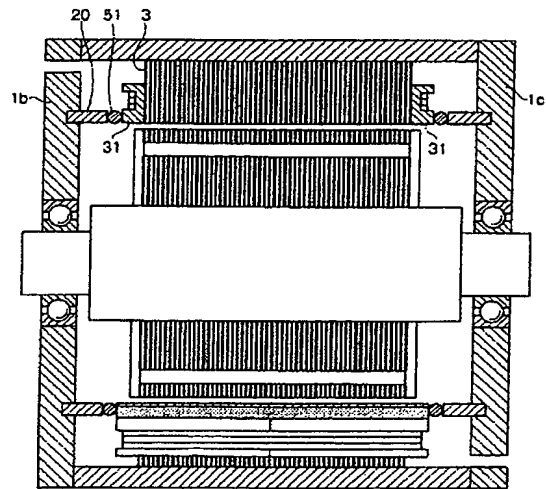
【図 5】



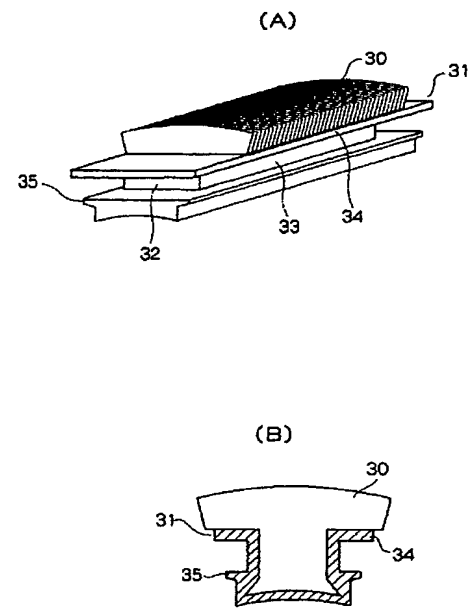
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 金子 雄太郎

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

(72)発明者 恒吉 孝

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

Fターム(参考) 5H002 AA07 AB01 AB04 AC06 AD04 AD06 AD08 AE08

5H604 AA08 BB01 BB10 BB14 BB17 CC01 CC05 CC13 DA16 PE06

QC01 QC02 QC09

5H609 BB03 BB19 PP02 PP06 PP08 PP09 QQ05 QQ12 QQ15 RR26

RR36 RR42 RR67 RR73 RR74 RR75